

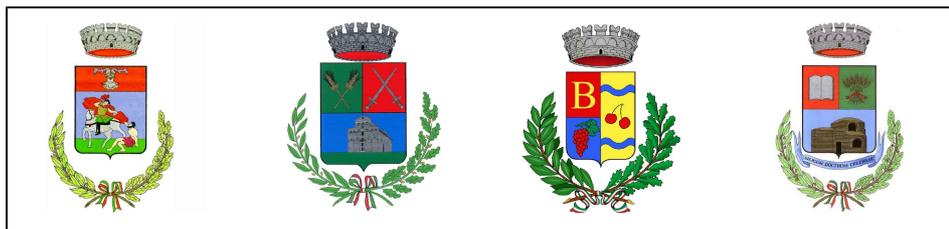
Regione Autonoma
della Sardegna



Provincia di Sassari

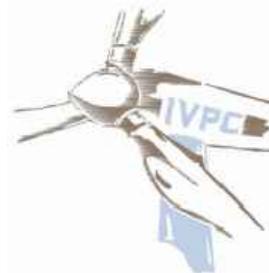


Comuni di



BESSEDE BORUTTA BONNANARO SILIGO

PROPONENTE



OPERA

PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "Monte Pelao"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO:

Disciplinare Descrittivo e Prestazionale elementi tecnici

DATA: DICEMBRE 2022

N°/CODICE ELABORATO

SCALA: 1:XXXX

S.P. R7

Folder:

Tipologia: D(disegno)

Lingua: ITALIANO

N° REVISIONE

DATA

OGGETTO DELLA REVISIONE

ELABORAZIONE



Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	OPERE DA REALIZZARE	2
2.1	AEROGENERATORI.....	2
2.2	STRUTTURE DI FONDAZIONE AEROGENERATORI.....	5
2.3	VIABILITA' E PIAZZOLE DI SERVIZIO AGLI AEROGENERATORI	6
2.4	CAVIDOTTI INTERRATI IN MT	7
2.5	CABINA PRIMARIA PRODUTTORE 30/150kV	12
2.6	SISTEMA DI MONITORAGGIO	16

1 PREMESSA

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n° 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,0 MW (6000 kW), con diametro del rotore di 150 m, altezza di mozzo 105 mt ed altezza complessiva pari a 180m. L'impianto eolico avrà una potenza totale pari a 66,0 MW. Gli aerogeneratori sono localizzati 4 in agro di Bessude, 4 in agro di Borutta, 2 in agro di Bonnanaro e 1 in agro di Siligo, in località "monte Pelao".

La soluzione di connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale prevede il collegamento diretto dell'impianto di utenza, senza linea interposta, in antenna su nuovo stallo di linea AT in Cabina Primaria Ittiri, con ingresso in cavo interrato. La soluzione di connessione è stata fornita da TERNA, quale Gestore della RTN.

L'interconnessione tra la sottostazione utente e gli aerogeneratori avverrà attraverso una rete elettrica in MT in cavo interrato, che si svilupperà, per la maggior parte dei percorsi, lungo la rete stradale esistente ed attraverserà oltre che il territorio dei comuni di Bessude, Borutta, Bonnanaro, Siligo (SS), quello del comune di Ittiri dove è ubicata la cabina primaria di connessione.

Il sito è raggiungibile percorrendo la S.P.30 che collega l'abitato di Thiesi con Borutta. L'area di progetto è tutta compresa all'interno dei territori comunali di Bessude, Borutta, Bonnanaro e Siligo.

2 OPERE DA REALIZZARE

Gli elementi tecnici previsti nel progetto sono:

- AEROGENERATORI
- STRUTTURE DI FONDAZIONE AEROGENERATORI
- VIABILITA' E PIAZZOLE DI SERVIZIO AGLI AEROGENERATORI
- CAVIDOTTI INTERRATI
- CABINA PRIMARIA PRODUTTORE 30/150Kv

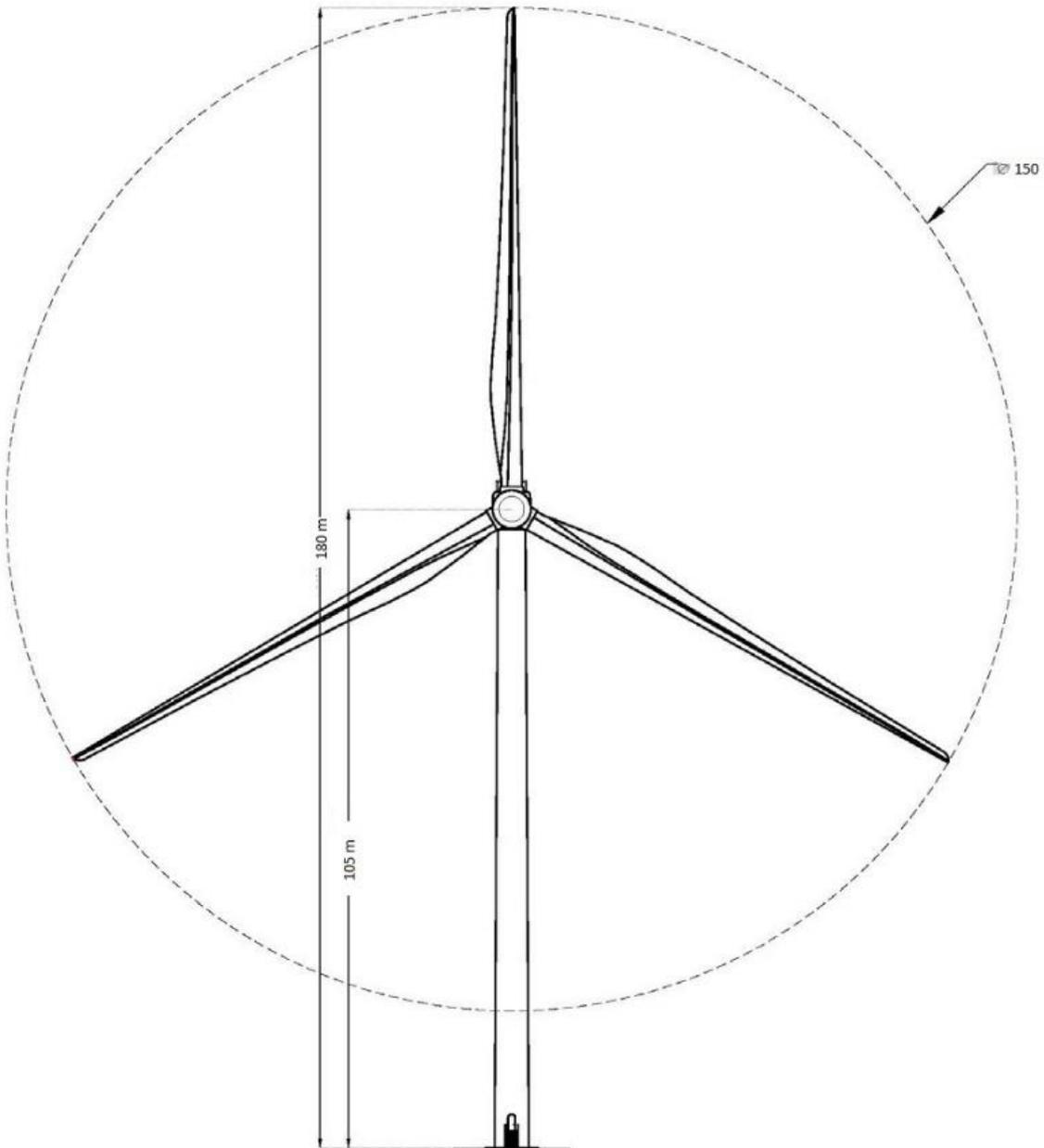
2.1 AEROGENERATORI

Il progetto prevede l'installazione di n. 11 aerogeneratori, in grado di convertire una potenza unitaria pari a 6,0 MW. Gli aerogeneratori di progetto avranno altezza massima al mozzo pari a 105 m ed un rotore di tipo tripala del diametro massimo pari a 150 m, area spazzata pari a 17 662,50 mq e verso di rotazione in senso orario.



A bordo di ciascuno degli aerogeneratori sarà alloggiato un trasformatore MT/BT ove la tensione prodotta dall'aerogeneratore a bassa tensione sarà elevata al valore di 30kV. Gli aerogeneratori saranno connessi tra loro mediante entra-esce o parallelo in cabina di raccolta e i vari collegamenti saranno composti tutti da linee elettriche a 30kV completamente interrate. Il sistema ed i singoli componenti sono monitorati e gestiti da remoto tramite sistema di controllo automatizzato che riceve dati da una rete in fibra ottica. Tale sistema sarà collegato ad ogni aerogeneratore che invierà informazioni relative al funzionamento ed alle caratteristiche anemometriche; tali informazioni saranno veicolate al centro di controllo remoto tramite rete in fibra ottica con aggiornamento ed interfaccia in tempo reale. Ciascun aerogeneratore sarà dotato di un sistema di protezione contro i fulmini progettato nel rispetto delle normative di settore. Ciascun aerogeneratore sarà sostenuto da una torre tubolare in acciaio le cui caratteristiche strutturali verranno fornite dai produttori nella fase esecutiva.

Caratteristiche Geometriche e Funzionali Aerogeneratore di Progetto	
Potenza nominale	6,0 MW (6000 kW)
N° Pale	3
Tipologia torre	Tubolare
Diametro max rotore	150 mt
Altezza max Mozzo	105 mt
Altezza max dal piano di appoggio (alla punta della pala)	180 mt



2.2 STRUTTURE DI FONDAZIONE AEROGENERATORI

Le strutture di fondazione devono assicurare il sostegno alle sollecitazioni della torre e saranno calcolate in fase esecutiva seguendo sulla base delle indagini effettuate sui suoli e nel rispetto della normativa vigente. Nell'elaborato "S.P. R2 Relazione preliminare di calcolo delle strutture" sono riportati i calcoli preliminari e sono indicate le linee seguite nella progettazione.

La fondazione di supporto degli aerogeneratori progettata è costituita da un plinto di fondazione circolare. La parte inferiore verrà posata su strato di cls magro avente uno spessore minimo di 20 cm. Il plinto di fondazione è costituito da una zattera inferiore e da un piedistallo superiore, sul quale verrà alloggiata la torre di supporto degli aerogeneratori. La zattera inferiore possiede una pianta circolare così come il piedistallo di alloggiamento superiore. La zattera inferiore è composta a sua volta da una porzione di base a forma cilindrica, con diametro pari a 19 m ed altezza pari a 0,60 m, e da una porzione tronco conica con diametro inferiore pari a 19,00 m e diametro superiore pari a 5,90 m, tale porzione possiede un'altezza pari a 1,60 m. Il piedistallo in elevazione, a pianta circolare possiede un diametro pari a 5,90 m ed altezza complessiva di 0,95 m, di cui 0,30 m posti al di fuori del piano finito del piazzale circostante. Il calcestruzzo utilizzato in opera sarà di diversa fattura a seconda dei casi di utilizzo dello stesso, per il plinto di fondazione circolare, su cui sarà innestata la torre eolica, verrà utilizzato un cls di classe C30/37 per quanto concerne la zattera di fondazione ed un CLS classe

C45/55 per il collare circolare di alloggiamento. L'acciaio per l'armatura è previsto del tipo B450C controllato in stabilimento. Inoltre la piastra di base della torre eolica verrà posizionata tramite una cassaforma a perdere in gomma, su una base di grout con classe di resistenza pari a C90/105. All'interno del getto del plinto di fondazione di base verrà posizionato l'anchor cage, ossia la gabbia di tirafondi in acciaio per il successivo fissaggio della torre eolica. L'area del plinto di fondazione al di là del piedistallo di alloggiamento sarà coperta da materiale di recupero con massa volumica a secco di 18 kN/m².

Gli scavi di fondazione sono scavi di sbancamento da eseguire con mezzi meccanici. I materiali di risulta resteranno di proprietà dell'impresa la quale potrà reimpiegare in sito quelli ritenuti idonea dalla Direzione Lavori. Resta l'obbligo del trasporto e smaltimento presso discarica autorizzata

2.3 VIABILITA' E PIAZZOLE DI SERVIZIO AGLI AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori saranno raggiungibili mediante strade di accesso che permettano ai mezzi di raggiungere le piazzole sia in fase di cantiere che in quella di esercizio. La viabilità di progetto interna al parco eolico avrà una larghezza netta della carreggiata pari a max 5,00 mt. Le strade verranno realizzate con scavi di sbancamento eseguiti con mezzi meccanici. La fondazione stradale sarà di tipo drenante con materiale arido di cava (tipo sabbione granitico e tout-venant o altri materiali simili del luogo) ed avrà uno spessore max di 30 cm. Ove necessario sarà posata su geotessile e sarà rifinita con un soprastante strato di misto granulare stabilizzato dello spessore max di 10 cm. L'intero pacchetto fondale sarà compattato fino a raggiungere idonei punti valori della densità. I tratti di stradali di nuova realizzazione saranno utilizzati per la manutenzione degli aerogeneratori ed, in generale, saranno costruiti seguendo l'andamento topo-orografico esistente del sito, ove possibile lungo i confini particellari catastali, riducendo al minimo gli eventuali movimenti di terra e l'impatto sui terreni di proprietà privata. Il materiale terroso proveniente dagli scavi sarà riutilizzato per i compensi ed il riempimento degli stessi; quello di risulta trasportato e smaltito presso discariche autorizzate. Oltre alla viabilità di progetto permanente si prevedono interventi di adeguamento per alcuni tratti della viabilità esistente, nonché allargamenti e tratti di viabilità temporanea da dismettere alla fine dei lavori di trasporto e montaggio degli aerogeneratori. La manutenzione ordinaria avverrà, con le strade di accesso definitive che potranno essere utilizzate da normali mezzi di trasporto. I tratti stradali potranno essere utilizzati dagli abitanti del posto per raggiungere i propri appezzamenti.

Le fasi lavorative previste per la viabilità consistono in sintesi:

1. Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale;
2. Formazione del sottofondo costituito dal terreno naturale o di riporto, sul quale sarà posato il geotessile;
3. Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo ed è costituito da un opportuno misto granulare;
4. Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli.

Le piazzole temporanee per il montaggio degli aerogeneratori di forma poligonale sono aree utilizzate in fase di cantiere come superficie di appoggio per le macchine atte a sollevare ed assemblare i singoli aerogeneratori. Come le strade saranno dotate di uno strato di fondazione in materiale arido di cava (tipo sabbione granitico e tout-venant o altri materiali simili del luogo) dello spessore variabile tra 30 cm e 50 cm e soprastante strato di finitura misto granulare stabilizzato dello spessore massimo di 10 cm. Le suddette piazzole saranno realizzate secondo le seguenti fasi lavorative:

1. Asportazione di un primo strato di terreno vegetale;

2. Eventuale asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
3. Compattazione del piano di posa della massicciata;
4. Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale drenante con materiale arido (tipo sabbione granitico e tout-venant o altri materiali simili del luogo), che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore previsto. Il pacchetto fondale sarà compattato fino a raggiungere idonei punto valori della densità. Dopo la fase di montaggio degli aerogeneratori, la superficie di ciascuna piazzola sarà ridotta attraverso la dismissione parziale delle stesse ed il ripristino dell'andamento naturale del terreno. La piazzola definitiva sarà mantenuta piana e carrabile, allo scopo di consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione. La parte eccedente utilizzata nella fase di cantiere che verrà ripristinata con riporto di terreno vegetale, sarà nuovamente destinata all'attività agricola o alla semina di specie erbacee.

Gli scavi e movimenti di terra, dovranno essere limitati, per sagoma e dimensioni, a quelli previsti in progetto. Il materiale di risulta dovrà essere compensato nell'ambito del cantiere, e riutilizzato per i livellamenti e rinterri necessari, con le modalità previste dal d.lgs. 152/2006 (Codice Ambiente) e ss.mm.ii. In ogni caso, gli eventuali materiali non adoperabili in loco dovranno essere allontanati e depositati in discariche autorizzate. Saranno realizzati adeguati drenaggi di presidio alle piazzole e le misure di salvaguardia idrogeologica dovranno essere assunte anche a presidio degli scavi o fronti di scavi provvisori. La viabilità esistente di accesso da adeguare e ripristinare con idonea massicciata stradale, dovrà essere dotata di tutte le opere d'arte necessarie per il regolare deflusso delle acque superficiali. Le stesse andranno ordinatamente canalizzate e smaltite nei recapiti finali.

2.4 CAVIDOTTI INTERRATI IN MT

Il collegamento tra gli aerogeneratori del parco eolico alla RTN avviene mediante una rete di cavidotti interrati; la rete interna al parco esercita in media tensione (30kV) ed ha la funzione di raccogliere l'energia prodotta da ciascun aerogeneratore e convogliarla ad una cabina di trasformazione 30/150kV, per la connessione alla RTN, situata nei pressi della esistente Stazione Elettrica TERNA-ENEL "Ittiri".

L'impianto è suddiviso in 3 sezioni di impianto:

- La sezione 1 è costituita da 4 aerogeneratori PL4-PL5-PL8-PL10
- La sezione 2 è costituita da 3 aerogeneratori PL07-PL09-PL11
- La sezione 3 è costituita da 4 aerogeneratori PL01-PL02-PL03-PL06

Gli elettrodotti dorsali per la connessione alla Sottostazione Elettrica utente, sono, rispettivamente:

Linea	Turbine	Denominazione tratta	Lunghezza geometrica	Sezione	Numero Terne	Numero
3	PL01	PL01-PL02	950	240	1	950
	PL02	PL02-PL03	1130	240	1	1130
	PL03	PL03-9L06	1115	240	2	2230
	PL06	PL06-SSE	15630	400	2	31260
	SSE					35570
2	PL09	PL09-PL07	850	240	1	850
	PL07	PL07-PL11	960	240	1	960
	PL11	PL11-SSE	16835	630	1	16835
	SSE					18645
1	PL10	PL10-PL08	1360	240	1	1360
	PL08	PL08-PL05	1020	240	1	1020
	PL05	PL05-PL04	1130	240	2	2260
	PL04	PL04-SSE	14200	400	2	28400
	SSE					33040

La sottostazione elettrica Produttore 30/150kV, per la connessione alla RTN, è situata nei pressi della esistente Stazione Elettrica TERNA.ENEL "Ittiri".

I cavi per le linee MT a 30kV avranno le seguenti caratteristiche di massima:

- Designazione: ARE4H5E in accordo alla norma IEC 60502/CEI 20_13: conduttore unipolare, in corda rigida compatta a fili di alluminio, in accordo alla norma CEI 20_29, classe 2, con strato semiconduttore in miscela estrusa termoindurente, isolante XLPE, semiconduttore estruso saldato, nastro semiconduttivo anti-umidità, schermo a nastro di alluminio laminato, guaina esterna in MDPE, colore rosso
- Grado di isolamento: 18/30kV
- Tensione nominale: 30kV
- Conduttori a corda rigida compatta di alluminio
- Formazioni: come da progetto
- Sezioni: come da progetto

Per le tratte non coperte interamente dalle pezzature di cavo MT disponibile, si dovrà provvedere alla giunzione di due spezzoni. Convenzionalmente si definisce "giunzione" la giunzione tripolare dei tre conduttori di fase più schermo, pertanto ogni giunzione si intende costituita da tre terminali unipolari (connettore di interconnessione) e tre corredi per terminazione unipolare. Le giunzioni elettriche saranno realizzate mediante l'utilizzo di connettori del tipo diritto, a compressione, adeguati alle caratteristiche e tipologie dei cavi sopra detti. Tutti i materiali occorrenti e le attività di giunzione sono a carico dell'Appaltatore. Le giunzioni dovranno essere effettuate in accordo



con la norma CEI 20-62 seconda edizione ed alle indicazioni riportate dal Costruttore dei giunti. L'esecuzione delle giunzioni deve avvenire con la massima accuratezza, seguendo le indicazioni contenute in ciascuna confezione. In particolare occorre:

- prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale
- utilizzare esclusivamente i materiali contenuti nella confezione

Ad operazione conclusa devono essere applicate sul giunto delle targhe identificatrici (o consegnate delle schede) per ciascun giunto in modo da poter individuare: l'Appaltatore, l'esecutore, la data e le modalità di esecuzione. Ciascun giunto sarà segnalato esternamente mediante un cippo di segnalazione.

Tutti i cavi MT posati in impianto dovranno essere terminati da entrambe le estremità. I terminali adatti ai tipi di cavi adottati verranno forniti in conto lavorazione dalla ditta appaltatrice incaricata dei lavori. L'esecuzione delle terminazioni deve essere eseguita esclusivamente da personale specializzato seguendo scrupolosamente le istruzioni fornite dalle ditte costruttrici in merito sia alle modalità sia alle attrezzature necessarie. Convenzionalmente si definiscono "terminazioni" e "attestazioni" la terminazione ed attestazione tripolare dei tre conduttori di fase più schermo. Nell'esecuzione delle terminazioni all'interno delle celle dei quadri, l'Appaltatore deve realizzare il collegamento di terra degli schermi dei cavi con trecce flessibili di rame stagnato, eventualmente prolungandole e dotandole di capocorda a compressione completo di relativa bulloneria per l'ancoraggio alla presa di terra dello scomparto. Ogni terminazione deve essere dotata di una targa di riconoscimento in PVC atta a identificare: Appaltatore, Esecutore, data e modalità di esecuzione nonché l'indicazione della fase (R, S o T).

La maggior parte dei cavi per l'impianto di media tensione a 30kV saranno in alluminio di tipo unipolare schermati armati quindi oltre alla messa a terra dello schermo sopra detta, si dovrà prevedere anche la messa a terra dell'armatura del cavo. Tale armatura, che rimane esterna rispetto al terminale, sarà messa a terra in uno dei seguenti modi:

- tramite la saldatura delle due bande di alluminio della codetta del cavo di rame;
- tramite una fascetta (di acciaio inossidabile o di rame) che stringa all'armatura la codetta di un cavo di rame;
- tramite morsetti a compressione in rame (previo attorcigliamento delle bande di alluminio componenti l'armatura ed unione alla codetta del cavo di rame).

La messa a terra dovrà essere effettuata da entrambe le parti del cavo. Tale messa a terra sarà connessa insieme alla messa a terra dello schermo. Il cavo di rame per la messa a terra sia dell'armatura che dello schermo deve avere una sezione di 35 mmq.

Tutte le linee elettriche ed in fibra ottica oggetto della presente committenza saranno posate in cavidotti direttamente interrati o, dove indicato, posati all'interno di tubi realizzati mediante TOC

in sottopasso a condotte esistenti o canale di acciaio aggraffate al fianco dei ponti, laddove presenti. Il tracciato dei cavidotti è riportato nei documenti di progetto. I cavi elettrici saranno posati in uno scavo avente profondità dal piano stradale compresa tra 1 e 1,2m circa, con larghezza variabile a seconda della formazione. Il cavo verrà adagiato su un letto di sabbia di spessore pari a 0,10m e sarà ricoperto da un ulteriore strato di sabbia di spessore minimo pari a 0,30m; tale cassonetto ospiterà anche la fibra ottica direttamente posata in terreno; sul cavo sarà posato un tegolino in plastica per la protezione meccanica. Infine, ad una distanza di circa 0,20m dal cavo di fibra, verrà posato il nastro segnalatore. Successivamente lo scavo verrà ripristinato secondo le condizioni iniziali. La posa dei conduttori si articolerà quindi essenzialmente nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità indicata nel documento di progetto;
- posa dei conduttori e/o fibre ottiche. Particolare attenzione dovrà essere fatta per l'interramento della corda di rame che costituisce il dispersore di terra dell'impianto; infatti questa dovrà essere interrata in uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20 cm nelle posizioni indicate dal documento di progetto;
 - reinterro parziale con sabbia vagliata;
 - posa dei tegoli protettivi;
 - reinterro con terreno di scavo;
 - inserimento nastro per segnalazione tracciato.

Le ulteriori prescrizioni per le opere di tipo civile sono riportate nel capitolato delle opere civili; comunque la posa dovrà essere eseguita a regola d'arte nel rispetto delle normative vigenti. I cavi MT dell'impianto saranno allestiti direttamente nello strato di sabbia vagliata come descritto nel paragrafo precedente. Nella posa degli stessi cavi dovranno essere rispettati alcuni criteri particolari per l'esecuzione delle opere secondo la regola dell'arte come di seguito indicati:

- *Tracciato delle linee: Il tracciato delle linee di media tensione dovrà seguire più fedelmente possibile la linea guida indicata nella planimetria generale d'impianto. In particolare il tracciato dovrà essere il più breve possibile e parallelo al fronte dei fabbricati dove presenti.*
- *Posa diretta in trincea: La posa del cavo può essere effettuato secondo i due metodi seguenti:*
 - *A bobina fissa: da adottare quando il percorso in trincea a cielo aperto è intercalato con percorsi in tubazioni e quando il percorso è prevalentemente rettilineo o con ampi raggi di curvatura.*
 - *La bobina deve essere posta sull'apposito alza-bobine, con l'asse di rotazione perpendicolare all'asse mediano della trincea e in modo che si svolga dal basso. Sul fondo della trincea devono essere collocati, ad intervalli variabili in dipendenza del diametro e della rigidità del cavo, i rulli di scorrimento. Tale distanza non deve comunque superare i 3 metri.*

.. A bobina mobile: da adottare quando il percorso si svolge tutto in trincea a cielo aperto. Il cavo deve essere steso percorrendo con il carro porta-bobine il bordo della trincea e quindi calato manualmente nello scavo. L'asse del cavo posato nella trincea deve scostarsi dall'asse della stessa di qualche centimetro a destra e a sinistra seguendo una linea sinuosa, al fine di evitare dannose sollecitazioni dovute all'assestamento del terreno.

- *Temperatura di posa: Per tutto il tempo di installazione dei cavi, la temperatura degli stessi non deve essere inferiore a 0°C.*
- *Sforzi di tiro per la posa: Durante le operazioni di posa, gli sforzi di tiro che devono essere applicati ai cavi non devono superare i 60 N/mm² di sezione totale per i conduttori in rame e i 50 N/mm² di sezione totale per i conduttori in alluminio.*
- *Raggi di curvatura: Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a quanto descritto nella seguente tabella:*

Sezione del cavo	3x1x50	3x1x70	3x1x95	3x1x120	3x1x150	3x1x185	3x1x240	
Cavo avvolto ad elica	81	87	91	94	98	102	108	
Sezione del cavo	1x120	1x150	1x185	1x240	1x300	1x400	1x500	1x630
Cavo unipolare	63	65	68	72	75	80	85	91

- *Messa a terra degli schermi metallici: Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo dovrà essere messo a terra da entrambe le estremità della linea. è vietato usare lo schermo dei cavi come conduttore di terra per altre parti dell'impianto.*

Eseguito lo scavo, prima della posa dei cavidotti sarà realizzato un letto di sabbia dello spessore di circa 10cm; inoltre dopo la posa dei cavi essi saranno ricoperti con uno strato ulteriore superiore di sabbia di spessore pari a 20cm. La parte rimanente dello scavo sarà riempito con terreno risultante dallo scavo, ovvero completando la richiusura con un pacchetto di tipo stradale carrabile in misto stabilizzato, secondo necessità. Il terreno di risulta, privo di scorie, sarà distribuito in loco, ovvero trasportato a discarica autorizzata qualora contaminato da scorie di lavorazione. Nei tratti in cui sono presenti interferenze con il reticolo idrografico, situati in corrispondenza di ponti, il cavo sarà posato in canale di acciaio fissato all'infrastruttura stradale, come da dettagli allegati al progetto.

Lungo il percorso degli elettrodotti saranno realizzati dei pozzetti elettrici con funzione di rompitratta e/o derivazione rispettivamente per i tratti lineari più lunghi e per i punti di cambiamento di direzione. I pozzetti saranno con corpo in cls prefabbricato e chiusino superiore di chiusura in cls. Il fondo del pozzetto dovrà essere di tipo drenante per consentire il facile deflusso delle acque che in esso si raccolgono. Tutti i collegamenti dei cavi dovranno essere realizzati in apposite scatole o pozzetti di derivazione e/o rompitratta; non sono ammessi collegamenti

direttamente all'interno delle tubazioni e cavidotti. Nelle scatole di derivazione i collegamenti saranno eseguiti mediante appositi morsetti a cappello IPXD di sezione adeguata al numero e sezione dei conduttori da collegare. Nei pozzetti interrati invece i collegamenti di cavi saranno eseguiti esclusivamente mediante giunti a resina colata di dimensioni e numero di vie adeguate al numero e formazione dei cavi da giuntare. Tutti i cavi si attesteranno ai morsetti delle apparecchiature mediante appositi terminali a capocorda a crimpare. Si rimanda alle tavole grafiche di progetto per lo schema di dettaglio della posa di detti cavi, di cui si riportano qui di seguito alcune miniature.

Nell'impianto elettrico a servizio degli aerogeneratori, ed in quello relativo alla parte BT della Sottostazione Produttore, saranno adottate misure di protezione atte ad evitare il contatto delle persone con parti che normalmente sono in tensione. Tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti indiretti. Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate. Le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza superiore a 2,8 m. Tra i sistemi di protezione indicati nella sez. 412 della norma CEI 64-8, saranno adottati a seconda dei casi solamente quelli a protezione totale e tra questi quelli che prevedono l'impiego dell'isolamento totale delle parti attive e/o mediante l'impiego di involucri di protezione con grado di protezione non inferiore ad IP2X.

Il sistema adottato per la protezione contro i contatti indiretti è quello del doppio isolamento o isolamento rinforzato di cui alla norma CEI 64-8. Per le linee elettriche aeree valgono le prescrizioni della Norma CEI 11-4.

Pertanto tutti i componenti elettrici saranno di classe II, in particolare saranno di classe II:

1. tutte le armature di illuminazione;
2. tutte le morsettiere valvolate;
3. i cavi multipolari.

2.5 CABINA PRIMARIA PRODUTTORE 30/150kV

La struttura ricade in agro di Ittiri (SS), alla località "Frades Isticas", su Foglio 32, particella 128, ad una quota di circa 550 m slm.



Sia le caratteristiche della RTN nel punto di connessione, sia lo schema di sottostazione e sia le caratteristiche dei componenti della sottostazione potranno, ovviamente, cambiare nel passaggio, in fase esecutiva, dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) alla Soluzione Tecnica Minima di Dettaglio (STMD) secondo quelli che saranno gli accordi con ENEL all'atto della costruzione della sottostazione stessa. In tale evenienza si adeguerà lo schema di sottostazione alle specifiche e puntuali esigenze dettate dal funzionamento e dalla sicurezza della RTN. In ogni caso potranno variare lo schema elettrico e la disposizione delle apparecchiature in sottostazione, ma non verranno modificate le dimensioni generali in pianta del perimetro della SSE di proprietà della proponente, e le dimensioni in pianta dei locali tecnici della suddetta sottostazione.

L'area della cabina primaria è completamente recintata mediante:

- i. trave di fondazione di larghezza e profondità da definirsi sulla base delle caratteristiche portanti del terreno;
- ii. muro di calcestruzzo armato posto in opera sulla fondazione per un'altezza fuori terra pari ad 1,20m rispetto al piano di calpestio interno;
- iii. saette prefabbricate in cls armato infisse nel muro di cui sopra fino ad una altezza totale di 2,50m.

Lungo il lato che fronteggia la strada di accesso sarà presente un cancello di ingresso mezzi fiancheggiato da un accesso pedonale. La massicciata del piazzale sarà realizzata in misto di

cava o di fiume (tout-venant) priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Sarà posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia. Sovrastante alla massiciata, nelle zone carrabili interne alla recinzione, sarà posata la pavimentazione bituminosa in tout-venant bitumato a caldo per uno spessore di circa 7 cm e rullato con rullo vibratore. Superiormente sarà posato il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a Caldo, steso per uno spessore di circa 3 cm con rullo vibrante.

La cabina primaria del produttore è stata concepita con un solo stallo di trasformazione, dotato di un trasformatore da 30/36 MVA.

Lo stallo termina con una terna di terminali cavo, dalla quale parte l'elettrodotto AT di connessione alla RTN. Nell'area della Sottostazione produttore si possono pertanto individuare le seguenti sezioni d'impianto:

1. stallo di trasformazione 30/150kV da 30/36 MVA;
2. locali tecnici BT/MT;

Va specificato che il trasformatore presente nella sottostazione produttore avrà il neutro del centro stella accessibile ed isolato alla piena tensione.

All'interno dell'area recintata della cabina primaria del produttore sarà realizzato un fabbricato da adibirsi a locali tecnici, necessario ad ospitare le apparecchiature MT e BT e quelle di telecontrollo dell'impianto. Il manufatto avrà dimensioni in pianta complessive pari a 22,90m x 4,60m e altezza di 3,80m (altezza massima riferita al piano di campagna).

Dal punto di vista costruttivo, i locali saranno realizzati con struttura portante a pannelli prefabbricati, trattati internamente ed esternamente con intonaco murale plastico formulato con resine speciali e pigmenti di quarzo ad elevato potere coprente ed elevata resistenza agli agenti esterni anche per ambienti marini, montani ed industriali con atmosfera altamente inquinata. I pannelli prefabbricati saranno poggiati su una platea in c.a. semi interrata a sua volta poggiata su una superficie in magrone livellante in calcestruzzo magro. Su apposite mensole degli elementi verticali, al di sotto del vano Quadri MT, poggerà il solaio costituente il pavimento, anch'esso prefabbricato, di spessore 12 cm calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 400 kg/m². In tal modo resterà realizzata una vasca sottostante il pavimento, idonea ad accogliere il passaggio dei cavi elettrici MT e BT.

Il tetto sarà impermeabilizzato con guaina bituminosa a caldo di spessore atto a garantire un coefficiente medio di trasmissione termica di 3.1 W/Cm².

Le lastre di parete saranno unite tra loro in modo tale da creare e garantire la monoliticità della struttura, impedendo possibili infiltrazioni d'acqua. Le porte e le griglie saranno in vetroresina e/o lamiera, ignifughe ed autoestinguenti. Le dimensioni delle porte consentono l'ingresso e l'uscita



delle apparecchiature montate all'interno dei locali senza che si debba procedere allo smontaggio delle stesse.

Il pavimento è predisposto con aperture e passerelle apribili per permettere il passaggio dei cavi MT e BT, nonché l'ispezione e l'agevole installazione degli stessi. In tale edificio saranno individuati i seguenti locali tecnici:

1. locale quadri MT;
2. Locale TRSA (trasformatore servizi ausiliari);
3. locale quadri BT e Telecomunicazioni;
4. locale gruppo elettrogeno.
5. Locale misure, accessibile anche dall'esterno della recinzione.

Il locale quadri MT ospita al suo interno l'arrivo MT del trasformatore AT/MT, la cella di partenza in MT della dorsale dell'Impianto eolico, le apparecchiature di comando e protezione. Nel locale quadri BT in c.a. e c.c. ci sono le alimentazioni dei servizi ausiliari, il metering e gli apparati di telecontrollo. Nel locale Quadri MT saranno individuati i seguenti apparati principali per la connessione:

- a. Scomparto misure;
- b. Scomparto Servizi Ausiliari;
- c. Scomparti Partenza Dorsale;

La costruzione ospita, inoltre, nell'apposita sala Quadri BT, le batterie ed quadri BT in c.a. e c.c. per le alimentazioni dei servizi ausiliari, oltre al metering e gli apparati di telecontrollo. I cunicoli per cassetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera oppure prefabbricati; le coperture saranno metalliche o in PRFV, comunque carrabili per un carico ammissibile di 2000 kg. Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC serie pesante e poste in opera con un idoneo rifianco di calcestruzzo. Eventuali percorsi per collegamenti in fibra ottica saranno realizzati secondo le "Prescrizioni tecniche per la posa di canalizzazioni e dei cavi in fibra ottica". Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni; i pozzetti, realizzati in calcestruzzo armato prefabbricato o gettato in opera, saranno dotati di idonea copertura metallica o in PRFV.

In alcuni locali gli impianti sono soggetti agli adempimenti del D.M. n. 37/2008. Gli impianti elettrici saranno tutti "a vista"; fanno eccezione solo alcuni locali (uffici, sala comandi, corridoi) ove sono di tipo "incassato". L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici è deviata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo Norme CEI 23-18); il sistema di distribuzione BT 400 V c.a. e 220 V c.a. adottato è di tipo TN-S previsto dalle Norme CEI 64-8/3.

Tutti gli impianti elettrici sono completi di adeguato impianto di protezione.

In tutta l'area interna della cabina primaria del produttore sarà realizzato un dispersore dell'impianto di terra costituito da una rete magliata in corda di rame nuda direttamente interrata e di sezione pari a 70mm². La rete di terra magliata sarà realizzata secondo maglie regolari lato pari a circa 5m. Il lato perimetrale della maglia del dispersore sarà posato esternamente all'area

della cabina primaria ad una distanza dalla recinzione perimetrale di circa 1 m al fine di migliorare l'equipotenzialità anche dell'area immediatamente esterna. In corrispondenza di ciascuno degli incroci di maglia perimetrali, internamente all'area della cabina primaria, sarà posto un dispersore verticale di lunghezza 3m collegato con i dispersori orizzontali della rete di terra. Alla rete di terra appena descritta saranno collegate tutte le masse metalliche delle apparecchiature elettriche della cabina primaria: tralicci e tubolari di sostegno delle apparecchiature; carcassa dei trasformatori, scaricatori di sovratensione, struttura degli interruttori, dei TA e dei TV, quadri elettrici delle apparecchiature esterne, quadro MT, quadri di BT in c.a. e in c.c., carcassa e centro stella del gruppo elettrogeno, carcassa e centro stella del trasformatore per i servizi ausiliari, struttura dei condensatori di rifasamento. Si rimanda alla relativa tavola grafica per lo schema della rete di terra e per tutti gli altri suoi dettagli costruttivi. La rete di terra è stata dimensionata in conformità alla norma CEI 99, per limitare le tensioni di passo e di contatto al di sotto dei valori limite di sicurezza prescritti da questa norma e per correnti di guasto monofasi a terra di 10kA.

A completamento dei lavori di realizzazione dell'impianto di terra e prima del completamento dei lavori di realizzazione della cabina primaria del produttore si dovrà provvedere alla verifica in campo dell'impianto di terra realizzato per verificare che i valori delle tensioni di passo e di contatto che si riscontrano siano effettivamente inferiori ai valori limiti stabiliti dalla norma CEI 99. Nel caso i valori misurati fossero superiori a quelli limiti della norma si dovrà provvedere ad integrare il dispersore dell'impianto di terra con ulteriori elementi aggiuntivi fino a quanto i valori delle tensioni di passo e di contatto rimarranno inferiori a quelli dei limiti di sicurezza.

2.6 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Una rete di fibre ottiche consentirà di monitorare il funzionamento dell'impianto eolico, sia dalla sottostazione utente, sia da una postazione remota di monitoraggio e controllo. Il sistema di monitoraggio e controllo a distanza (Remote Monitoring and Control – RM&C) rileva in tempo reale messaggi di avviso o errore dell'impianto. Il sistema è attivo h24.